

Estimativa de parâmetros genéticos para ganho de peso e comprimento em *Colossoma macropomum*

Gisele Ferreira da Silva^{1*}, Luciana Shiotsuki², Laila Talarico Dias³, Rodrigo de Almeida Teixeira³

¹Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.

²Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO, Brasil.

³Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

*Autor correspondente: gisele.zootecnia@gmail.com

Resumo: O objetivo deste estudo foi estimar os parâmetros genéticos para as características peso e comprimento corporal em mensurações próximas à idade de maturação sexual de peixes da espécie *Colossoma macropomum*. Foi observada uma diminuição no valor de herdabilidade para peso conforme o aumento na idade dos animais, passando de 0,50 para 0,17 dos 3 aos 4 anos de idade e as correlações foram altas, positivas e favoráveis. Concluímos que, devido às baixas estimativas de herdabilidade para peso aos 4 anos, pode não haver progresso genético por seleção. Porém, a seleção indireta para aumentar o ganho de comprimento poderá promover aumento no peso de animais em idade reprodutiva.

Palavras-chave: correlação genética, crescimento, herdabilidade, Tambaqui.

Estimation of genetic parameters for weight and length gain in *Colossoma macropomum*

Abstract: The objective of this study was to estimate the genetic parameters for weight and length gain traits at ages for fishes of *Colossoma macropomum* specie. A decrease in the value of the heritability for body weight was observed according to the increase of the age of the animals, from 0.50 to 0.17 along 3 to 4 years of age. We conclude that due to the low heritability estimates for weight and weight gain at 4 years of age, there may be no genetic progress by selection. However, indirect selection to increase length may promote an increase of weight in animals at reproductive age.

Keywords: genetic correlation, growth, heritability, Tambaqui.

Introdução

O Tambaqui (*Colossoma macropomum*) é a segunda espécie mais cultivada no Brasil, com uma produção de 88,513 toneladas em 2017, sendo o estado de Rondônia o maior produtor deste peixe. Apesar da grande importância na produção do *C. macropomum*, a escassez de informações relacionadas a programas de registro e avaliação zootécnica em plantéis comerciais impedem a elaboração e progresso de programas de melhoramento genético da espécie (Resende, 2009).

O objetivo deste estudo foi estimar os parâmetros genéticos para características de crescimento em *Colossoma macropomum* (*Characiformes:Characidae*) em animais com maturidade reprodutiva.

Material e Métodos

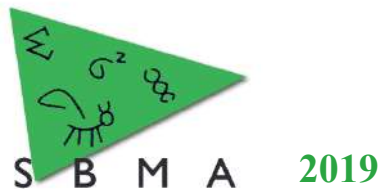
Foram utilizados dados de 120 animais da espécie Tambaqui (*Colossoma macropomum*) distribuídos em dois tanques escavados, com 60 animais cada da Embrapa Pesca e Aquicultura, localizada na cidade de Palmas, TO, Brasil. Foram realizadas 12 biometrias mensais, com início aos 3 anos de idade, os peixes foram avaliados quanto ao peso corporal e comprimento total, totalizando 1.440 informações. O plantel era composto por 66 machos e 54 fêmeas de 15 famílias distintas de três estados do Brasil (AM, RO e MT).

Foram estimadas a herdabilidade e a correlação genética para o ganho de peso (GP) e o ganho de comprimento (GC), obtidos pela diferença entre a décima segunda biometria (aos 4 anos de idade) e a primeira biometria (aos 3 anos de idade). Foram estimados também, parâmetros para os pesos e comprimentos corporais aos 3, 3,5 e 4 anos de idade.

As consistências iniciais e formação dos arquivos foram realizadas utilizando o programa estatístico SAS - Statistical Analysis System, versão 9.4 (SAS/STAT, 2013). As análises de variância foram realizadas para definir as variáveis independentes para cada característica, por meio da metodologia dos quadrados mínimos generalizados pelo procedimento GLM do SAS utilizando os modelos a seguir:

$$\text{Modelo 1: } Y_i = \mu + SEXO_i + e_i$$

$$\text{Modelo 2: } Y_{ij} = \mu + SEXO_i + TANQUE_j + e_{ij}$$



Modelo 1: utilizado para as características GP, peso corporal aos três anos de idade (PC3), peso corporal aos três anos e meio de idade (PC3,5), peso corporal aos quatro anos de idade (PC4), comprimento corporal aos três anos de idade (CC3) e comprimento corporal aos três anos e meio de idade (CC3,5).

Sendo Y_i = variável dependente; μ = média geral associada à variável dependente; $SEXO_i$ = efeito classificatório de sexo e e_i = resíduo aleatório associado a cada observação.

Modelo 2: utilizado para as características GC e comprimento corporal aos 4 anos de idade (CC4), onde Y_{ij} ; μ ; $SEXO_i$ e ij = definidos como no Modelo 1; $TANQUE_j$ = efeito classificatório de tanque.

Os parâmetros genéticos foram estimados através de modelo animal multicaracterística por meio do software AIREMLF90 (Misztal et al., 2014), conforme o modelo a seguir:

$$y = X\beta + Z\alpha + \varepsilon$$

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os parâmetros de herdabilidade e correlação para as características ganho de peso e comprimento corporal. A h^2 para ganho de peso é quase nula, ou seja, a resposta à seleção seria de baixa magnitude mesmo que os melhores reprodutores fossem selecionados. Enquanto que o ganho de comprimento apresenta uma h^2 de moderada magnitude, sendo possível um ganho genético moderado na seleção desta característica. Porém, como a rg entre ambas foi de alta magnitude, positiva e favorável, a seleção para aumentar o ganho de comprimento poderá levar ao aumento no ganho de peso.

Tabela 1. Parâmetros genéticos para ganho de peso e comprimento obtidos no período de um ano em *Colossoma macropomum*

	Ganho de Peso	Ganho de Comprimento
Ganho de Peso	0,01 ± 0,01	0,84 ± 0,65
Ganho de Comprimento	-	0,27 ± 0,19

Coefficiente de herdabilidade na diagonal; correlação genética acima da diagonal.

Nas Tabelas 2 e 3 encontram-se os coeficientes de h^2 e rg das características peso e comprimento corporal, ao 3, 3,5 e 4 anos de idade.

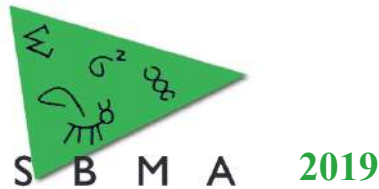
Com relação aos pesos corporais, Tabela 2, observa-se que conforme a idade dos animais aumenta a herdabilidade diminui, passando de alta magnitude aos 3 anos de idade para baixa magnitude aos 4 anos de idade, indicando que quanto mais tempo o piscicultor e/ou programa de melhoramento genético demorar para selecionar os reprodutores e matrizes com base no fenótipo, será mais difícil identificar diferenças genéticas entre os indivíduos e, por outro lado, existe grande vantagem em realizar o controle zootécnico mais precocemente uma vez que aumenta-se a proporção das diferenças de desempenho que serão transmitidas à próxima geração. Segundo Gomes et al. (2013) os Tambaquis atingem a maturação sexual com aproximadamente, 3 anos idade, se formos esperar este momento para iniciar as avaliações dos animais, corremos o risco de perder grande parte da variação genética em peso corporal, ou seja, deveriam ser realizadas avaliações em indivíduos mais jovens, para que as diferenças genéticas sejam melhor identificadas.

As correlações genéticas entre os pesos em diferentes idades foram altas, positivas e favoráveis, indicando que a seleção para aumentar uma das características, por exemplo, PC3 trará como consequência o aumento do PC3,5 e PC4, o que é desejável.

Tabela 2. Parâmetros genéticos para diferentes medidas de peso corporal em *Colossoma macropomum*

	PC3	PC3,5	PC4
PC3	0,50 ± 0,04	0,99 ± 0,01	0,69 ± 0,04
PC3,5	-	0,37 ± 0,03	0,68 ± 0,05
PC4	-	-	0,17 ± 0,02

Coefficiente de herdabilidade na diagonal; correlação genética acima da diagonal; PC3 = peso corporal aos três anos de idade; PC3,5 = peso corporal aos três anos e meio de idade; PC4 = peso corporal aos quatro anos de idade.



Em relação às estimativas de h^2 para os comprimentos corporais (Tabela 3) observou-se que ao considerarmos os erros-padrão das estimativas nas diferentes idades os valores praticamente não sofreram alterações e, de um modo geral, podemos classificar como de magnitude moderada. Os valores de h^2 para comprimento corporal indicam que a característica é passível de seleção e, como as correlações genéticas entre elas variam de moderadas a altas, positivas e favoráveis, a seleção para aumentar umas delas, também promoverá benefícios no aumento das demais características.

Tabela 3. Parâmetros genéticos para diferentes medidas de comprimento corporal em *Colossoma macropomum*

	CC3	CC3,5	CC4
CC3	0,26 ± 0,23	0,37 ± 2,98	0,40 ± 1,81
CC3,5	-	0,30 ± 0,27	0,84 ± 1,11
CC4	-	-	0,31 ± 0,26

Coefficiente de herdabilidade na diagonal; correlação genética acima da diagonal; CC3 = comprimento corporal aos três anos de idade; CC3,5 = comprimento corporal aos três anos e meio de idade; CC4 = comprimento corporal aos quatro anos de idade.

Em estudo com 198 Tambaquis, Mello et al. (2016) avaliaram o peso e o comprimento corporal. As estimativas de h^2 foram de 0,44 e 0,42 para peso aos 12 e 24 meses, respectivamente e, de 0,31 aos 12 meses e 0,46 aos 24 meses, para comprimento. Segundo os autores, estes valores indicam que uma grande proporção de variância observada para ambas às características tem origem genética e, os coeficientes de herdabilidade das características de crescimento em animais aquáticos variam de acordo com a espécie e a fase de desenvolvimento do peixe.

Estudos com parâmetros genéticos de características de crescimento em populações de Tambaqui devem ser realizados em animais mais jovens (antes da maturidade sexual), com maior número de informações para que haja a correta quantificação dos efeitos de família e a para que a seleção de reprodutores seja eficaz.

Conclusão

A característica ganho de peso pode não responder diretamente à seleção, porém a seleção para aumentar o ganho de comprimento poderá levar ao aumento no peso corporal em animais em idade de maturidade sexual. E a diminuição dos valores de herdabilidade para peso corporal com o aumento da idade, indica que a avaliação dos parâmetros genéticos deve ser realizada em animais mais jovens, de modo a se obter a melhor identificação da variação genética entre os indivíduos.

Agradecimentos

A Embrapa Pesca e Aquicultura pela concessão dos dados e à Capes pela concessão da bolsa.

Literatura citada

Gomes, L.C.; Simões, L.N.; Araujo-Lima, C.A.R.M. 2013. **Tambaqui (*Colossoma macropomum*)**. In B. Baldisserotto B. & Gomes L.C. (org.), Espécies nativas para piscicultura no Brasil. (pp. 175-204). Santa Maria: Ed. da UFSM.

Mello, F.; Oliveira, C.A.L.; Streit JR, D.; Resende, E.K.; Oliveira, S.N.; Fornari, D.C.; Barreto, R.V.; Povh, J.A. & Ribeiro, R.P. 2016. Estimation of genetic parameters for body weight and morphometric traits to tambaqui *Colossoma macropomum*. **Journal of Fisheries Sciences.com**, 10, 2, 96-100.

Misztal, I.; Tsuruta, S.; Lourenço, D.; Aguilar, I.; Legarra, A.; Vitezica, Z. 2014. Manual for BLUPF90 Family of Programs. (University of Georgia: Athens, GA).

Resende, E.K. Pesquisa em rede em aquicultura: bases tecnológicas para o desenvolvimento sustentável da aquicultura no Brasil. Aquabrasil. 2009. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38, 52-57.

SAS Institute Inc. 2013. Base SAS® 9.4 Procedures Guide: Statistical Procedures, Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc.